

Projektant:



**DELTA POWER SP. Z O.O.**  
ul. Krasnowolska 82 R, 02-849 Warszawa

Inwestor:

**SAMODZIELNY PUBLICZNY ZESPÓŁ OPIEKI ZDROWOTNEJ W BRZESKU**  
32-800 Brzesko ul. Kościuszki 68

Faza projektu:

**PROJEKT TECHNICZNY**

Branża:

**INSTALACJE ELEKTRYCZNE**  
**PROJEKT UKŁADU SZR**

Inwestycja:

**MODERNIZACJA POMIESZCZENIA TECHNICZNEGO DLA POTRZEB AGREGATU  
PRĄDOTWÓRCZEGO**

Lokalizacja inwestycji:

**Budynek szpitala w Brzesku przy ul. Kościuszki 68**

Projektował:

Zbigniew Kozłowski  
Krystian Kukułka

Podpis:

Sprawdził:

Szczepan Kosowicz  
Nr Upr. MAP/0250/PWOE/05

mgr inż. Szczepan Kosowicz  
upr. do proj. i kier. robotami bud.  
bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i energetycznych  
Nr ew. MAP/0250/PWOE/05

Nr egz.

Warszawa, sierpień 2011

## **A. Spis zawartości projektu**

<b>A.</b>	<b>SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU.....</b>	<b>2</b>
<b>B.</b>	<b>KARTA OPINII I OŚWIADCZEŃ FORMALNO – PRAWNYCH .....</b>	<b>3</b>
<b>C.</b>	<b>KARTA KOORDYNACJI MIĘDZYBRANŻOWEJ .....</b>	<b>4</b>
<b>D.</b>	<b>KARTA ZMIAN .....</b>	<b>5</b>
<b>E.</b>	<b>PODSTAWA OPRACOWANIA .....</b>	<b>6</b>
<b>F.</b>	<b>DANE WEJŚCIOWE .....</b>	<b>6</b>
<b>G.</b>	<b>OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>6</b>
<b>1.</b>	<b>Opis zasilania .....</b>	<b>6</b>
<b>2.</b>	<b>Trasa kabli zasilających .....</b>	<b>7</b>
<b>3.</b>	<b>Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa użytkowania instalacji .....</b>	<b>7</b>
<b>4.</b>	<b>Obliczenia techniczne .....</b>	<b>8</b>
<b>5.</b>	<b>Opis układu sterowania systemu zasilania gwarantowanego rozdzielni głównej NN.....</b>	<b>14</b>
<b>H.</b>	<b>SPECYFIKACJA MATERIAŁÓW .....</b>	<b>16</b>
<b>I.</b>	<b>SPIS RYSUNKÓW .....</b>	<b>17</b>

## **B. Karta opinii i oświadczeń formalno – prawnych**

### **B.1. Opinie**

Projekt nie wymaga opinii rzeczoznawcy BHP i ppoż.

### **B.2. Ustalenia formalno – prawne**

B.2.1. Prawa własności intelektualnej i przemysłowej są zastrzeżone. Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu stanowią wyłączną własność APP Sp. z o.o. i mogą być stosowane, powielane osobom trzecim jedynie na podstawie pisemnego zezwolenia Zarządu z zastrzeżeniem wszelkich skutków prawnych.

B.2.2. Dokumentacja jest wykonana zgodnie z zamówieniem oraz obowiązującymi przepisami technicznymi i normami i jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu służy.

**C. Karta koordynacji międzybranżowej**

Projekt skoordynowano z pracownią	Imię i nazwisko	Data	Podpis
Opracowanie nie wymaga koordynacji międzybranżowej			

**D. Karta zmian**

Nr zmiany	OPIS WPROWADZONEJ ZMIANY	Imię, Nazwisko, Data, Podpis		
		Wprowadził	Sprawdził	Zatwierdził

## **E. Podstawa opracowania**

Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie umowy zawartej pomiędzy Delta Power Sp. z o. o. i APP Sp. z o.o. na wykonanie koncepcji, zaprojektowanie części elektrycznej i AKPiA systemu samoczynnego załączenia rezerwy SZR.

## **F. Dane wejściowe**

Projekt i dokumentację wykonano na podstawie :

- założeń technicznych i wymagań Zamawiającego
- obowiązujących przepisów i norm technicznych
- dostarczonych przez Zamawiającego materiałów

## **G. Opis techniczny**

### **1. Opis zasilania**

Istniejąca rozdzielnica NN składa się z dwóch sekcji: sekcja pierwsza zasilana jest z transformatora nr 1 o mocy 400 kVA., druga sekcja zasiana jest transformatorem nr 2 także o mocy 400 kVA. Rodzielnica NN zaopatrzona jest w pole zawierające sprzęgło umożliwiające dokonanie przełączeń w razie awarii któregoś z pól zasilających.

W celu uzyskania ciągłości zasilania w rozdzielnicy NN zaprojektowano układ SZR. W tym przypadku zasilaniem rezerwowym będzie spalinowy zespół prądotwórczy typu: AD330 firmy Aksa. Aparatura wchodząca w skład układu SZR zlokalizowana będzie w nowoprojektowanej szafie SZR-Agregat, której montaż przewidziano w miejsce istniejącej szafki obwodów oświetleniowych. Rzeczona szafka przeznaczona jest do demontażu. Należy zaprojektować nową szafkę oświetleniową. Projekt szafki oświetleniowej nie jest tematem tego opracowania.

Przewody zasilające od zespołu prądotwórczego poprowadzone zostaną do szafy SZR-agregat ( YAKY 2x(4x1x150)mm<sup>2</sup> ) na szyny zbiorcze 30x10 mm, skąd przewody zostaną doprowadzone do wyłączników NZM3 500A. Następnie przewody zasilające ( YAKY 2x(4x1x150)mm<sup>2</sup> ) zostaną poprowadzone zza wyłączników NZM3 500A do wyłączników NZM3 630A. Projektuje się montaż dwóch wyłączników NZM3 630A w polach zasilających obie sekcje rozdzielnicy NN.

Wyłączniki powinny zostać wkomponowane w pola obwodów zasilających rozdzielnicę NN, pod rozłącznikami OZK1500 (rys. E001 i E002).

## **2. Trasa kabli zasilających**

Projektowane przewody zasilające projektowaną szafę SZR-Agregat (YAKY 2x(4x1x150)mm<sup>2</sup>) należy poprowadzić po projektowanych drabinkach i korytach kablowych. W pomieszczeniu spalinowego zespołu prądotwórczego przewody zasilające od agregatu należy poprowadzić w pionie po drabinie DKD100H60/3N na wysokość 3 m (drabinka będzie mocowana do ściany), następnie przewody należy prowadzić w poziomie na odcinku 4,8 m do przepustu kablowego. Przewody zasilające zostaną poprowadzone w pionie po drabinie DKD100H60/3N mocowanej do ściany przez przepust kablowy na wysokość 4m do koryta kablowego KCP100H80/3N z pokrywą. Następnie przewody będą prowadzone rzeczonym korytem w poziomie na odcinku

13,5 m do pomieszczenia rozdzielni NN. W pomieszczeniu rozdzielni przewody zasilające zostaną poprowadzone pionowo w dół po projektowanej drabinie kablowej DKD100H60/3N do istniejących kanałów kablowych.

Trasa projektowanego kabla YKSLYekw 10x0,75 mm<sup>2</sup> jest identyczna jak przewodów zasilających, z tą różnicą że będzie on prowadzony w oddzielnym korytku KPJ50H50 z pokrywą.

## **3. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa użytkownika instalacji**

### **a. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim**

Dla zapewnienia ochrony przed dotykiem bezpośrednim zastosowano ochronę polegającą na izolowaniu części czynnych oraz ochronę polegającą na użyciu obudów.

Izolacja urządzeń produkowanych fabrycznie spełnia wymagania odpowiednich norm dotyczących tych urządzeń elektrycznych, części czynne nie izolowane lub odizolowane na etapie montażu, zostaną umieszczone wewnątrz obudów, gdzie obudowy zapewniają stopień ochrony minimum IP2X.

Obudowy zamontowano trwale do podłoża, dostęp do części czynnych nie izolowanych, możliwy jest do wykonania tylko przy użyciu odpowiedniego narzędzia.

#### **b. Ochrona przed dotykiem pośrednim**

Ochronie podlegają: dostępne metalowe części sprzętu elektrycznego nie przeznaczone do pracy pod napięciem, metalowe konstrukcje wsporcze i metalowe osłony stykające się ze sprzętem elektrycznym.

Obudowy urządzeń rozdzielczych, korytka metalowe, należy połączyć bednarką ocynkowaną FeZn 30x4 z istniejącą siecią uziemiającą. Całość instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

#### **c. Ochrona przed skutkami cieplnymi**

Zastosowane urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla znajdujących się w ich pobliżu materiałów.

Dostępne części urządzenia elektrycznego nie osiągają temperatury mogącej spowodować oparzenia tj. nie przekraczają temperatury 65°C.

### **4. Obliczenia techniczne**

#### **a. Dane techniczne przyjęte do obliczeń**

Do obliczeń przyjęto następujące dane:

- agregat: 300 kVA,
- kabel YAKY 2x(4x1x150) mm<sup>2</sup>, l=40 m,
- szyny 30x10 mm<sup>2</sup>, l=1 m,
- moc szczytowa w szafie SZR-Agregat:  $P_s=240$  kW

#### **b. Obliczenie wartości prądu szczytowego**

Prąd szczytowy obciążenia płynący od agregatu do szafy SZR-Agregat:

$$I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{240000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0.8} = 433 [\text{A}]$$



### c. Sprawdzenie zabezpieczenia przed przeciążeniami

Dla kabla YAKY 2x(4x1x150) mm<sup>2</sup> dopuszczalny długotrwały prąd obciążenia dla instalacji wykonanej sposobem F wynosi 2x274 A, co daje nam 548A. Sprawdzamy następujące warunki:

$$\begin{cases} I_s \leq I_b \leq I_{dd} \\ I_{dd} \geq \frac{k_2 I_b}{1,45} \end{cases} ,$$

gdzie:

$I_s$  – prąd szczytowy obciążenia,

$I_b$  – prąd nastawy zabezpieczenia przewodu,

$I_{dd}$  – prąd dopuszczalnej długotrwałej obciążalności przewodu,

$k_2$  – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie (dla bezpieczników topikowych wynosi 1,6 , dla wyłączników nadprądowych 1,45).

$$\begin{cases} 433[A] \leq 500[A] \leq 548[A] \\ 548[A] \geq \frac{1,45 \cdot 500}{1,45} [A] = 500[A] \end{cases}$$

Odwód spełnia wymagania w zakresie zabezpieczenia przed skutkami przeciążeń.

### d. Sprawdzenie procentowego spadku napięcia

Spadek napięcia (szafa SZR-Agregat):

$$\Delta U \% = \frac{240000 \cdot 40}{34 \cdot 300 \cdot 400^2} \cdot 100\% = 0,58 [\%] \leq 5 [\%]$$

Spadek napięcia jest mniejszy od dopuszczalnego.

### e. Sprawdzenie aparatury na wytrzymałość zwarciovą

Prąd zwarcia trójfazowego:

$$I_{k3} = \frac{c_{\max} U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k3}} ,$$

gdzie:

$Z_{k3}$  – obliczona impedancja pętli zwarcia dla zwarcia trójfazowego,

$U_n$  – napięcie fazowe,

$c_{\max}$  – współczynnik korekcyjny siły elektromotorycznej obwodu zwarciovego,

dla  $U \leq 1[\text{kV}]$ ,  $c_{\max} = 1$ .

### Prąd zwarcia trójfazowego na zaciskach SZR-Agregat.

Impedancja zwarcia:

$$Z_{k3\text{SZR-Agregat}} = \sqrt{(R_T + R_{l1} + R_{l2} + R_{l3})^2 + (X_T + X_{l1} + X_{l2})^2},$$

gdzie:

$R_T$  – rezystancja transformatora TR1 i TR2,

$R_{l1}$  – rezystancja szyn: 100x10 mm, l=10 m (szyny od transformatora do rozdzielnic NN,

$R_{l2}$  – rezystancja kabla: YAKY2x( 4x1x150 mm<sup>2</sup>), l=10 m

$X_T$  – reaktancja transformatora TR1 i TR2,

$X_{l1}$  – reaktancja szyn: 100x10 mm, l=10 m,

$X_{l2}$  – reaktancja kabla: YAKY 4x1x150 mm<sup>2</sup>, l=10 m

$$R_T = 0,0051[\Omega]$$

$$R_{l1} = \frac{10}{56 \cdot 1000} = 0,00017 [\Omega],$$

$$R_{l2} = \frac{10}{56 \cdot 300} = 0,0006[\Omega]$$

$$X_T = 0,0192[\Omega]$$

$$X_{l1} = 0,1 \cdot 0,01 = 0,001[\Omega]$$

$$X_{l2} = 0,1 \cdot 0,01 = 0,001[\Omega]$$

$$Z_{k3\text{SZR-Agregat}} = \sqrt{(0,0051 + 0,00017 + 0,0006)^2 + (0,0192 + 0,001 + 0,001)^2} = 0,022 [\Omega]$$

Prąd zwarcia trójfazowego w SZR-Agregat:

$$I_{k3B0BNF} = \frac{c_{\max} U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k3SZR-Agregat}} = \frac{1 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,022} = 10509 [\text{A}]$$

#### Prąd zwarcia jednofazowego w SZR-Agregat.

Impedancja zwarcia:

$$Z_{k1B0BNF} = \sqrt{(0,0051 + 2 \cdot (0,00017 + 0,0006))^2 + (0,0192 + 2 \cdot (0,001 + 0,001))^2} = 0,024 [\Omega]$$

Prąd zwarcia jednofazowego w B0BNF:

$$I_{k1B0BNF} = \frac{0,8 \cdot U_0}{Z_{k1B0BNF}} = \frac{0,8 \cdot 230}{0,024} = 7667 [\text{A}]$$

Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że w rozdzielnicy B0BNF można stosować aparaturę o wytrzymałości do 15 [kA].

#### **f. Sprawdzenie obwodu w warunkach zwarciovych**

Czas od chwili powstania zwarcia do przerwania prądu zwarciovego powinien być na tyle krótki, aby temperatura żył przewodów nie była wyższa niż wartość graniczna dopuszczalna przy zwarciu dla danego typu przewodów. Aby warunek ten był spełniony czas zadziałania zabezpieczenia, nie powinien być dłuższy niż wartość graniczna dopuszczalna dla danego przewodu wyznaczona ze wzoru:

$$t_d = \left( k \frac{s}{I_k} \right)^2,$$

gdzie:

$s$  – przekrój poprzeczny przewodu,

$I_k$  – prąd zwarcia,

$k$  – współczynnik charakterystyczny dla danego typu przewodu, dla żył miedzianych w izolacji PCV, wynosi 115, a dla żył aluminiowych w izolacji PCV wynosi 74.

Z charakterystyk prądowo-czasowych dla wyłącznika NZM wynosi:

- dla prądu  $I_{k3SZR-Agregat} = 10509[A]$  spodziewany czas odłączenia zwarcia  
 $t_{3SZR-Agregat} < 0,1[s]$ ,
- dla prądu  $I_{k1SZR-Agregat} = 7667[A]$  spodziewany czas odłączenia zwarcia  
 $t_{1SZR-Agregat} < 0,1[s]$ .

Dla przewodu YAKY 2x(4x1x150 mm<sup>2</sup>), czyli dla najcieńszego przewodu w którym popłynie prąd zwarciový przy zwarcu w B0BNF, dopuszczalny czas trwania zwarcia:

- trójfazowego:  $t_{d3SZR-Agregat} = \left( k_{Al} \frac{s}{I_{k3SZR-Agregat}} \right)^2 = \left( 74 \frac{300}{10509} \right)^2 = 4,46[s]$ ,

$$t_{d3B0BKP02} > t_{3B0BKP02}$$

$$4,46[s] > 0,01[s].$$

- jednofazowego:  $t_{d1B0BKP02} = \left( k_{Al} \frac{s}{I_{k1SZR-Agregat}} \right)^2 = \left( 74 \frac{300}{7667} \right)^2 = 8,38[s]$ ,

$$t_{d1B0BKP02} > t_{1B0BKP02}$$

$$8,38[s] > 0,05[s].$$

Na podstawie obliczeń wynika, że przewody zasilające rozdzielnicę SZR-Agregat spełniają wymagania zabezpieczenia obwodu przed prądami zwarciovými.

### g. Sprawdzenie skuteczności ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym

Ocenę skuteczności ochrony wykonuje się na podstawie wzoru:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

gdzie:

$Z_s$  – impedancja pętli zwarcia jednofazowego obejmująca źródło zasilania, przewód roboczy aż do punktu zwarcia i przewód ochronny między punktem zwarcia, a źródłem,

$I_a$  – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w określonym czasie,

$U_0$  – napięcie znamionowe względem ziemi.

Dla SZR-Agregat, zabezpieczenie 500 [A]:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0,$$

$$Z_s = 0,022 [\Omega],$$

$$U_0 = 230 [\text{V}],$$

$$I_a = 10 \cdot 500 = 5000 [\text{A}]$$

$$0,022 [\Omega] \cdot 5000 [\text{A}] < 230 [\text{V}]$$

$$110 [\text{V}] < 230 [\text{V}]$$

Dla TR1 i TR2, zabezpieczenie 630 [A]:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0,$$

$$Z_s = 0,022 [\Omega],$$

$$U_0 = 230 [\text{V}],$$

$$I_a = 10 \cdot 630 = 6300 [\text{A}]$$

$$0,022 [\Omega] \cdot 6300 [\text{A}] < 230 [\text{V}]$$

$$138,5 [\text{V}] < 230 [\text{V}]$$

Z powyższych obliczeń wynika, że spełnione są warunki przed dotykiem pośrednim.

## **h. Pomiary obwodów zasilających**

Przed oddaniem obiektu do eksploatacji należy wykonać stosowne pomiary instalacji elektrycznych i uziemień oraz przekazać je Inwestorowi.

## **i. Podstawowe normy i przepisy związane**

- [1] PN-IEC 60364-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- [2] PN-IEC 60364-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- [3] PN-IEC 60364-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
- [4] PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

[5] PN-IEC 60364-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

[6] PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

## **5. Opis układu sterowania systemu zasilania gwarantowanego rozdzielni głównej NN**

Projektowany system sterowania zapewnia zasilanie gwarantowane rozdzielniczy głównej NN z agregatu prądotwórczego AD330 firmy DeltaPower o mocy 300kVA. Rozdzielnica składa się z dwóch sekcji zasilanych z dwóch transformatorów o mocy 400kVA.

Układ posiadać będzie dwa tryby pracy wybierane za pomocą klucza łącznikowego umieszczonego na elewacji szafy SZR z pozycjami:

Praca układu w trybie ręcznym – REKA.

Praca układu w trybie automatycznym – AUTO.

Klucz posiadać będzie pozycję „0” odstawiającą układ rezerwacji np. do przeglądu remontowego rozdzielni.

Na elewacji szafy zamontowany będzie klucz wyboru sekcji, która będzie przygotowana do synchronizowania napięcia z zasilaniem agregatu prądotwórczego. Dostępne będą dwie pozycje realizowane w tylko w trybie ręcznym:

Synchronizacja sekcji zasilania transformatora TR1

Synchronizacja sekcji zasilania transformatora TR2

Pozycja „0” nie pozwala na załączenie synchronizacji z żadną sekcją.

Do ręcznego załączenia agregatu wykorzystywane będą dwa przyciski sterownicze.

„Załącz” agregat prądotwórczego – kolor zielony.

„Wyłącz” agregatu prądotwórczego – kolor czerwony.

Po załączeniu generatora i jego automatycznej synchronizacji z zasilaniem sieci możliwe jest ręczne wyłączenie toru zasilania głównego z transformatora 400 kVA.

Do tego celu służyć będą znajdujące się na elewacji szafy przyciski załączenia i odstawienia zasilania głównego połączonego z sekcją nr 1 lub sekcją nr 2 rozdzielni głównej NN.

Wybór trybu sterowanie w pozycji „1 - REKA” oraz ustawienie klucza wyboru sekcji

w jedną z dwóch pozycji aktywuje tor zasilania agregatu. Załączenie agregatu z przycisku start na elewacji szafy spowoduje rozruch agregatu i po czasie synchronizacji pracę równoległą z zasilaną sekcją. Wyłączenie agregatu następuje po wciśnięciu przycisku „Wyłącz”. W tym ustawieniu wszystkie operacje związane z załączaniem realizowane będą przez obsługę rozdzielni.

Ustawienie klucza w trybie sterowania pracy automatycznej aktywuje układ sterowania zasilania rezerwowego. Zapewniać on będzie automatyczne załączenie agregatu przy zaniku zasilania w jednej sekcji rozdzielni głównej. Oparty będzie on na algorytmie zaimplementowanym w programowalnym sterowniku PLC HEXE104 firmy Horner wyposażonym w graficzny wyświetlacz informacyjny. W obwodach zasilania sekcji

z transformatorów TR1 i TR2 oraz zasilania agregatu prądotwórczego będą zamontowane przekaźniki kontroli napięć połączone ze sterownikiem. W przypadku zaniku napięcia

w jednej z sekcji, następuje automatyczne załączenie agregatu prądotwórczego.

W sytuacji gdy w czasie załączania generatora napięcie główne nie powróci następuje odłączenie toru zasilania z transformatora i przejście zasilania sekcji na napięcie z agregatu. Sterownik PLC opcjonalnie może zapewnić, że powrót napięcia głównego spowoduje po ustalonym czasie przejście do tego zasilania i odstawienie pracy agregatu. W sytuacji gdy nastąpi zanik napięcia z obydwu obwodów zasilania (transformator TR1 i TR2) agregat zapewni zasilanie tylko dla jednej sekcji. Dla niedopuszczenia wystąpienia przeciążenia agregatu, po odpowiednim odciążeniu zasilanej sekcji możliwe będzie przełączenie zasilania do drugiej sekcji za pomocą istniejącego sprzęgła łącznikowego.

Operacje taka można będzie wykonać tylko ręcznie przez obsługę rozdzielni.

Projektowany układ zasilania gwarantowanego zostanie zabezpieczony przyciskiem bezpieczeństwa ulokowanym na elewacji szafy umożliwiającym całkowite odłączenie napięcia zasilania rozdzielnicy głównej NN

W projektowanym układzie urządzeniami wykonawczymi zamontowanymi w szafie pól zasilających wyłączniki mocy NZMN3-AE630 z wyzwalaczem wzrostowym, napędem zdalnym oraz własnym układem zabezpieczającym, natomiast w szafie automatyki wyłączniki mocy NZMN3-A500 z wyzwalaczem wzrostowym, napędem zdalnym oraz własnym układem zabezpieczającym.

## H. Specyfikacja materiałów

Lp.	Oznaczenie projektowe	Nazwa	Producent	Ilość
<b>Szafa SZR-Agregat i Rozdzielnica NN</b>				
1.		Szafa 2000x800x600	ZPAS	1 szt.
2.	NZM 1.1 NZM 2.1	Wyłącznik mocy NZMN3 A500	Moeller	2 szt.
3.	NZM 1.2 NZM 2.2	Wyłącznik mocy NZMN3 AE630	Moeller	2 szt.
4.		Napęd zdalny	Moeller	4 szt.
5.		Blokada mechaniczna wyłącznika NZM3	Moeller	1 szt.
6.		Elementy stykowe 0z, 2r montaż do adaptera M22-A	Moeller	4 szt.
7.		Elementy stykowe 2z, 0r montaż do adaptera M22	Moeller	4 szt.
8.		Elementy stykowe 0z, 1r montaż do adaptera M22	Moeller	4 szt.
9.		Wyzwalacz wzrostowy 1-bieg		4 szt.
10.		UPS 750 VA	APC	1 szt.
11.		Zasilacz MDR 60-24		1 szt.
12.		Przełącznik PKN	RELPOL	3 szt.
13.		Bednarka FeZn 30x4		40 mb
14.		Wyłącznik nadprądowy CLS B6 3P	Moeller	3 szt.
15.		Wyłącznik nadprądowy CLS B6	Moeller	3 szt.
16.		Przyciski NEF30 UKc XY o samoczynnym powrocie kryty	Promet	3 szt.
17.		Przyciski NEF30 UKz XY o samoczynnym powrocie kryty	Promet	3 szt.
18.		Przycisk ryglowany NEF30 UDRc 2X2Y	Promet	2 szt.
19.		Sygnałizator NEF30 WPcz 230VAC	Promet	2 szt.
20.		Łącznik krzywkowy 4G10-51-U S1 R014	Apator	2 szt.
21.		Przełącznik RT	Relpol	3 szt.
22.		Transformator 400VAC do przełącznika RT	Schneider	3 szt.
23.		Przycisk bezpieczeństwa F40 NZ ODR.	Schneider	1 szt.
24.		Podstawka z przełącznikiem 230 V AC czerwona		1 kpl.
25.		Przełącznik PI6 24VDC	Relpol	10 szt.
26.		Przełącznik PI6 230VAC	Relpol	10 szt.
27.		Zaciski WDU 2,5 OR (pomarańcz)	Weidmuller	60szt.
28.		Trzymacze	Weidmuller	5 szt.
29.		Opisy 1..60 pionowe	Weidmuller	40 szt.
30.		Opisy 1..60 poziome	Weidmuller	40 szt.
31.		Sterownik XLe; HEXE104:24 wej. 12/24VDC 16 wyj. Tranz 0.5A; 2 wej. anal. 10 bitów, 0-10V;4-	HORNER	1 szt.



Lp.	Oznaczenie projektowe	Nazwa	Producent	Ilość
		20mA;RS232;RS485;port MicroSD		
32.		System SASY-60i szyny 30x10 630A dł. 1500mm	MOELLER	2 szt.
33.		Izolator 3-biegunowy	MOELLER	3 szt.
34.		Izolator 1-biegunowy N	MOELLER	3 szt.
35.		Oprawa świetłówkowa OKN 236 P HFS		2 szt.
36.		Gniazdo 230V		1 szt.
37.		Łącznik oświetlenia		1 szt.
38.		Moduł oświetlenia waryjnego Intellight Primus KVG 6-36 3h		2 szt.
<b>Kable</b>				
39.		YKSLYekw 10x0,75 mm <sup>2</sup> 300/300V	TF Kable	40
40.		YKYżo 5x1,5 mm <sup>2</sup>	TF Kable	20
41.		YAKY 1x150 mm <sup>2</sup>	TF Kable	400mb
42.		YKYżo 3x1,5 mm <sup>2</sup>	TF Kable	20mb
43.		Przewód uziemiający żółto-zielony CU 50 mm <sup>2</sup>	TF Kable	5mb
44.		Materiały montażowe i pomocnicze		1 kpl.
<b>Koryta i drabinki</b>				
45.		Koryto kablowe KPJ 50H50 wraz z pokrywą	BAKS	15mb
46.		Koryto kablowe KCP100H80/3N wraz z pokrywą	BAKS	15mb
47.		Drabinka kablowa DKD100H60/3N	BAKS	15mb
48.		Elementy montażowe koryt	BAKS	2 kpl.

## I. Spis rysunków

Lp.	Opis rysunku	Nr
<b>SCHEMATY ELEKTRYCZNE</b>		
1.	Schemat ideowy układu SZR	E001
2.	Schemat elektryczny układu SZR	E002
3.	Trasa kabli zasilających	E003
4.	Rozmieszczenie urządzeń w szafie SZR-Agregat	E004
5.	Schemat zasadniczy układu	E005
6.	Schemat ideowy sterowania	E006
7.	Schemat układu zasilania	E007
8.	Schemat układu sterowania	E008
9.	Schemat sygnałów wejściowych sterownika	E009
10.	Schemat sygnałów wyjściowych sterownika	E010
11.	Połączenia kablowe	E011